



特許登録

昭和  
50年  
10月  
27日

特許庁長官 著者 英雄 様

## 1. 発明の名称

屈曲型圧電振動子

## 2. 発明者

住所 東京都杉並区橋井2-23-12  
氏名 上田浩美

## 3. 特許出願人

住所 東京都新宿区西新宿1丁目9番18号

名称 (196) シチズン時計株式会社

代理人 代表者 山田栄一

## 4. 代理人

住所 東京都新宿区西新宿1丁目9番18号

シチズン時計株式会社内

氏名 (6365) 介理士川井興二郎

## 5. 顕付書類の目録

(1) 明細書 方言 1回通

(2) 図面 1回通

(3) 契約書 1回通

(4) 説明書 1回通

登録番号 50-129047

⑯ 日本国特許庁

## 公開特許公報

⑩ 特開昭 52-52597

⑪ 公開日 昭 52(1977) 4.27

⑫ 特願昭 50-129047

⑬ 出願日 昭 50(1975) 10.27

審査請求 未請求 (全2頁)

序内整理番号

6824-54

## ⑭ 日本分類

100 BI

## ⑮ Int.Cl?

H03H 9/14

識別記号

H03H 9/04

H01L 41/00

## 明細書

## 1. 発明の名称

屈曲型圧電振動子

## 2. 特許請求の範囲

屈曲振動面に平行な電界成分で励振される屈曲型圧電振動子において、振動子の一部に屈曲振動面に垂直な方向に貫通した穴または溝をもりけ、該穴または溝の内周部に金属電極膜をもりけたことを特徴とする屈曲型圧電振動子。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は屈曲型圧電振動子の電極配置に関するものであり、その目的は振動子のエネルギー効率(=C/I値)を小さな値にすることによって、振動子の電気的励振を容易にした振動子を提案することである。まず従来の電極配置を説明するために、屈曲型圧電振動子の例として、水晶からなる+5タブのXY屈曲型のフリーフリーバーを考えて

みると、その電極配置は振動子の長手方向の断面図で示すと第1図のようになる。この場合端子1, 2間に電圧を印加すれば振動子の内部で電界分布が得られ、 $\pm$ 方向の互に逆向きになつている電界成分によつて、振動子は $\pm$ 面内で屈曲運動を行う。この時の方向の電界成分は屈曲運動になんらの寄与も行わぬ無効な成分である。又第2図は振動子の側面に電極をもりけない電極配置の従来の例であるが、第1図の場合と同じように $\pm$ 方向以外の無効な電界成分が多くなつてゐる。従つて第1図、第2図に示されているような電極配置では、有効な電界成分の利用効率が低くなり、C/I値を小さな値にすることは、原理的に困難である。しかるに本発明の電極配置をもつた振動子では、ほとんど全ての電界成分は $\pm$ 方向に平行となり、有効な電界成分の利用効率は高くなり、C/I値を小さな値にすることは容易になる。このような電界分布を作るのは、第3図に示すようにフリーフリー

特開 昭52-52597(2)

バーの中立面付近で $\theta$ 方向に貫通している細長い穴4をもうけ、穴の側面と振動子の両側面にそれぞれ電極金属膜をもうければ良い。

即ち穴を通る振動子の長手方向の断面図で電極配置と電界分布を示すと第4図のようになる。又穴4は必ずしも $\theta$ 方向に貫通していなくてもよく、例えばフリーフリー-バーの中立面近くを残した形でもよい。この場合の断面図を第5図に示す振動子に対する穴、又は溝の位置、形の数などは、振動子の周波数、機械的強度等を考慮して適宜に決めることができます。第6図は本発明の電極配線をエッチング加工等の手段によつて作られる薄板の音叉型振動子に適用した例である。同じ寸法の穴5、6が音叉の二つの枝にそれぞれあけられており、音叉の上面より見た電極配置を明瞭に示すために側面についている電極金属膜が音叉の上下面に若干まわり込んでいるようにしたが、このまわり込みは電極金属膜の蒸着時にある程度発生するものである。

音叉型圧電振動子に適用した例を示す図、第7図は第6図の音叉型圧電振動子の電極配置と電界分布を示す断面図、第8図は本発明を音叉型圧電振動子に適用した別の例を示す図である。

- 7, 8, 9, 10 … 穴
- 5, 6 … 穴
- 4 … 穴
- 3 … 電気力線

特許出願人 シチズン時計株式会社  
代理人 弁理士 川井興二郎

第7図は第6図の音叉型振動子の長手方向の断面図で、電極の接続と電界分布を示す。第8図は本発明の他の実施例で音叉の各枝に枝の長手方向に二つの穴7, 8, 9, 10をあけた例で、電極の接続と電界分布は第7図と同様である。尚本発明の電極配置は、屈曲面内に平行な電界成分によつて励振される屈曲振動子であれば、振動子の形状、振動子の圧電材料の種類等に關係なく適用出来るものである。

以上説明したように本発明の電極配置をもつた振動子は、小型化していくても $C/I$ 値は大きな値にならず、電子腕時計のような低消費電力の要求がきびしい分野で、本発明の効果は大きい。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図、第2図は屈曲型圧電振動子の従来の電極配置と電界分布を示す断面図、第3図第4図、第5図は本発明の電極配置をフリー-フリー-バーで説明した図、第6図は本発明を

略字訂正

